

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-022603

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H04B 3/23
G10K 15/00
H03B 29/00
H04M 1/60
// H03H 17/02

(21)Application number : 10-187698

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 02.07.1998

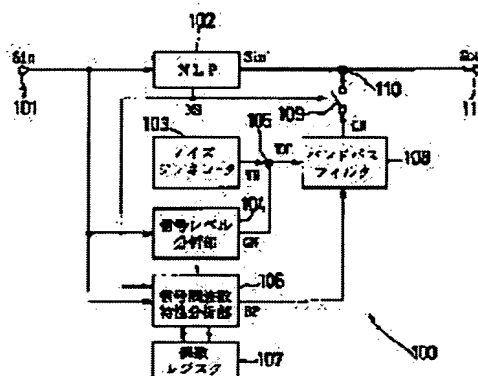
(72)Inventor : ARIYAMA YOSHIHIRO

(54) COMFORT NOISE GENERATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the fractured feeling and a sense of incongruity of a voice before and after the processing by an NLP or the like.

SOLUTION: The comfort noise generator 100 generates a comfort noise in matching with a voice signal Sin' from which an undesired component is eliminated and adds the noise to the voice signal Sin'. The generator 100 is provided with a noise generator 103 which generates the noise superimposed on the voice signal Sin' after the processing by an NLP 102, a signal level analysis section 104 that measures a signal power of the voice signal Sin before the processing, a multiplier 105 that varies a noise characteristic from the noise generator 103 in response to an analysis result by the signal level analysis sections 104, a signal frequency characteristic analysis section 106 that selects an optimum coefficient from a coefficient register 107, a band pass filter 108 that generates the comfort noise based on the coefficient and a white noise signal WN', and an adder 110 that superimposes the comfort noise on the voice signal Sin'.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-22603

(P2000-22603A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
H 0 4 B 3/23		H 0 4 B 3/23	5 K 0 2 7
G 1 0 K 15/00		H 0 3 B 29/00	5 K 0 4 6
H 0 3 B 29/00		H 0 4 M 1/60	C
H 0 4 M 1/60		H 0 3 H 17/02	6 0 1 N
// H 0 3 H 17/02	6 0 1	G 1 0 K 15/00	M
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁)			

(21)出願番号 特願平10-187698

(22)出願日 平成10年7月2日(1998.7.2)

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 有山 義博

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74)代理人 100090620

弁理士 工藤 宣幸

Fターム(参考) 5K027 BB03 DD10 DD18 HH01

5K046 AA01 BB01 DD11 HH07 HH11

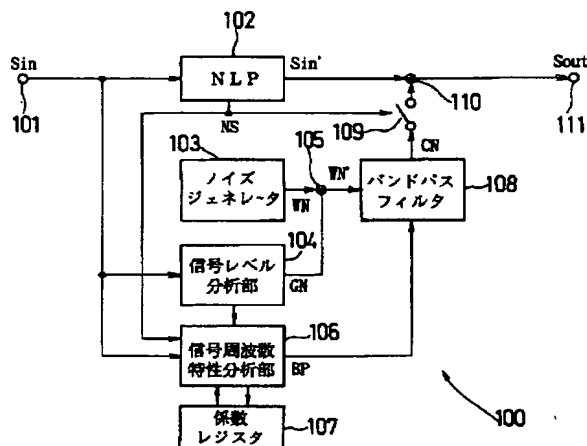
HH37 HH42 HH62 HH68 HH71

(54)【発明の名称】 コンフォートノイズ発生装置

(57)【要約】

【課題】 NLP等による処理の前後で、音声の断裂感、違和感を改善する。

【解決手段】 不要成分除去後の音声信号 $S_{in'}$ に、それに合わせたコンフォートノイズを生成して付加するコンフォートノイズ発生装置100である。NLP102による処理後の音声信号 $S_{in'}$ に重畳するノイズを発生させるノイズジェネレータ103と、処理前の音声信号 S_{in} の信号パワーを測定する信号レベル分析部104と、信号レベル分析部104の分析結果に応じてノイズジェネレータ103からのノイズ特性を変化する乗算器105と、係数レジスタ107から最適の係数を選択する信号周波数特性分析部106と、この係数と白色雑音信号 WN' でコンフォートノイズを生成するバンドパスフィルタ108と、コンフォートノイズを音声信号 $S_{in'}$ に重畳する加算器110とを備えて構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 不要成分が除去された音声信号に、それに合わせたコンフォートノイズを生成して付加するコンフォートノイズ発生装置において、前記不要成分が除去された後の音声信号に重畳するノイズを発生させるノイズ発生手段と、前記不要成分除去前の音声信号の信号パワーを測定する信号レベル分析手段と、

この信号レベル分析手段による分析結果に応じて、前記ノイズ発生手段で発生するノイズの特性を可変してコンフォートノイズを生成する可変手段と、この可変手段で生成したコンフォートノイズを前記不要成分除去後の音声信号に重畳する合成手段とから構成されたことを特徴とするコンフォートノイズ発生装置。

【請求項 2】 不要成分が除去された音声信号に、それに合わせたコンフォートノイズを生成して付加するコンフォートノイズ発生装置において、前記不要成分除去後の音声信号に重畳するノイズを発生させるノイズ発生手段と、

前記不要成分除去前の音声信号の特性又は背景雑音を分析する背景状況分析手段と、

この背景状況分析手段による分析結果に応じて、前記ノイズ発生手段で発生するノイズの特性を可変してコンフォートノイズを生成する可変手段と、

この可変手段で生成したコンフォートノイズを前記不要成分除去後の音声信号に重畳する合成手段とから構成されたことを特徴とするコンフォートノイズ発生装置。

【請求項 3】 不要成分が除去された音声信号に、それに合わせたコンフォートノイズを生成して付加するコンフォートノイズ発生装置において、

前記不要成分が除去された後の音声信号に重畳するノイズを発生させるノイズ発生手段と、

前記不要成分が除去される前の音声信号の信号パワーを測定する信号レベル分析手段と、

前記不要成分が除去される前の音声信号の特性又は背景雑音を分析する背景状況分析手段と、

この背景状況分析手段及び前記信号レベル分析手段による分析結果に応じて、前記ノイズ発生手段で発生するノイズの特性を可変してコンフォートノイズを生成する可変手段と、

この可変手段で生成したコンフォートノイズを前記不要成分除去後の音声信号に重畳する合成手段とから構成されたことを特徴とするコンフォートノイズ発生装置。

【請求項 4】 請求項 2 又は 3 に記載のコンフォートノイズ発生装置において、

前記背景状況分析手段が、前記不要成分除去前の音声信号の周波数特性を分析して、前記可変手段を制御する制御情報を生成する信号周波数特性分析部を備えて構成されたことを特徴とするコンフォートノイズ発生装置。

【請求項 5】 請求項 2 又は 3 に記載のコンフォートノ

イズ発生装置において、

前記背景状況分析手段が、前記不要成分除去前の音声信号を L P C 分析して前記可変手段を制御する制御情報を生成する L P C 分析部を備えて構成されたことを特徴とするコンフォートノイズ発生装置。

【請求項 6】 請求項 2 又は 3 に記載のコンフォートノイズ発生装置において、

前記背景状況分析手段が、

予め測定したエンジン回転数、速度、エアコンの風量又はエンジン制御情報等の車両状況の変化に応じて変化する車内の背景雑音に対応したコンフォートノイズを前記可変手段に生成させる制御情報を格納する制御情報格納部と、

前記車両状況の変化に基づいて前記制御情報格納部に格納された複数の制御情報のうち最適の情報を選択する制御情報選択部とからなることを特徴とするコンフォートノイズ発生装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のコンフォートノイズ発生装置において、

前記ノイズ発生手段が、

一定レベルの白色雑音信号を発生させるノイズジェネレータと、

前記信号レベル分析部で算出したゲインを前記ノイズジェネレータからの白色雑音信号にかけて前記音声信号のレベルに応じた白色雑音信号を生成する乗算器とから構成されたことを特徴とするコンフォートノイズ発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、エコーキャンセラなどにおいて、その出力信号に合わせたコンフォートノイズを生成して付加するコンフォートノイズ発生装置に関するものである。

【0002】

【従来技術】一般に、自動車の車内でのハンズフリー携帯電話やテレビ会議などにおける音響エコーの消去、国際回線のハイブリッド・エコーの消去のためには、エコーキャンセラが用いられる。このエコーキャンセラには N L P (非線形処理)と呼ばれる低レベル信号遮断機能があるが、この機能によって音響エコー等を消去する場合、その消去の前後で音声に断裂感を生じてしまうことがある。この音声の断裂感を緩和するために、コンフォートノイズと呼ばれる合成雑音を付加する機能がある。このコンフォートノイズとしては、白色雑音を付加するのが一般的である。即ち、電話音声帯域 (300 H z ~ 3.4 K H z) においてフラットな特性の白色雑音が用いられる。

【0003】なお、エコーキャンセラに用いられる N L P 及びコンフォートノイズに関しては I T U (INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION) 勧告 (T G . 1 6 5)

に詳しく示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが実際は、音声の背景に含まれる雑音は必ずしも様な周波数特性を有するわけではなく、利用環境によってその特性が大きく異なる。このため、コンフォートノイズとして付加する合成雑音の周波数成分は、実際の音声に含まれる雑音の周波数成分と特性が大きく異なる場合が生じてしまう。この場合は、NLP動作時に挿入されるコンフォートノイズと、その前後の背景雑音の間に音色の違いが生じてしまい、その違いが違和感を生じてしまうという課題がある。

【0005】上記課題を解決するために本発明は、実音声における雑音成分の特性を加味してコンフォートノイズを発生させ、NLP動作時の音声の違和感を改善したコンフォートノイズ発生装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1の発明に係るコンフォートノイズ発生装置は、不要成分が除去された音声信号に、それに合わせたコンフォートノイズを生成して付加するコンフォートノイズ発生装置において、前記不要成分が除去された後の音声信号に重畳するノイズを発生させるノイズ発生手段と、前記不要成分除去前の音声信号の信号パワーを測定する信号レベル分析手段と、この信号レベル分析手段による分析結果に応じて、前記ノイズ発生手段で発生するノイズの特性を可変してコンフォートノイズを生成する可変手段と、この可変手段で生成したコンフォートノイズを前記不要成分除去後の音声信号に重畳する合成手段とから構成されたことを特徴とする。

【0007】前記構成により、エコーキャンセラやノイズキャンセラ等の装置に入力された音声信号は、その中の不要成分が除去されて出力される。このとき、出力信号に対して、コンフォートノイズ発生装置がコンフォートノイズを生成して付加する。この場合、ノイズ発生手段は常時一定レベルのノイズを発生させている。信号レベル分析手段は、不要成分除去前の前記音声信号の信号パワーを測定し、その結果に応じて、可変手段が前記ノイズ発生手段で発生するノイズの特性を可変してコンフォートノイズを生成する。この可変手段で生成したコンフォートノイズは、合成手段で前記不要成分除去後の音声信号に重畳され、自然なノイズを含んだ音声信号が生成される。

【0008】第2の発明に係るコンフォートノイズ発生装置は、不要成分が除去された音声信号に、それに合わせたコンフォートノイズを生成して付加するコンフォートノイズ発生装置において、前記不要成分除去後の音声信号に重畳するノイズを発生させるノイズ発生手段と、前記不要成分除去前の音声信号の特性又は背景雑音を分

析する背景状況分析手段と、この背景状況分析手段による分析結果に応じて、前記ノイズ発生手段で発生するノイズの特性を可変してコンフォートノイズを生成する可変手段と、この可変手段で生成したコンフォートノイズを前記不要成分除去後の音声信号に重畳する合成手段とから構成されたことを特徴とする。

【0009】前記構成により、全体的には前記第1の発明とほぼ同様の動作をする。そして、本発明では、音声信号の信号レベルの代わりに音声信号の特性又は背景雑音を基にして、可変手段でノイズの特性を可変する。即ち、背景状況分析手段で、不要成分除去前の音声信号の特性又は背景雑音を分析し、その分析結果に応じて可変手段で、前記ノイズ発生手段で発生するノイズの特性を可変して、コンフォートノイズを生成する。

【0010】第3の発明に係るコンフォートノイズ発生装置は、不要成分が除去された音声信号に、それに合わせたコンフォートノイズを生成して付加するコンフォートノイズ発生装置において、前記不要成分が除去された後の音声信号に重畳するノイズを発生させるノイズ発生手段と、前記不要成分が除去される前の音声信号の信号パワーを測定する信号レベル分析手段と、前記不要成分が除去される前の音声信号の特性又は背景雑音を分析する背景状況分析手段と、この背景状況分析手段及び前記信号レベル分析手段による分析結果に応じて、前記ノイズ発生手段で発生するノイズの特性を可変してコンフォートノイズを生成する可変手段と、この可変手段で生成したコンフォートノイズを前記不要成分除去後の音声信号に重畳する合成手段とから構成されたことを特徴とする。

【0011】前記構成により、全体的には前記第1の発明と第2の発明を合わせた動作をする。即ち、信号レベル分析手段で音声信号の信号パワーを測定すると共に、背景状況分析手段で音声信号の特性又は背景雑音を分析し、それらを基にして、可変手段でノイズの特性を可変することで、コンフォートノイズを生成する。

【0012】第4の発明に係るコンフォートノイズ発生装置は、前記第2又は第3の発明に係るコンフォートノイズ発生装置において、前記背景状況分析手段が、前記不要成分除去前の音声信号の周波数特性を分析して、前記可変手段を制御する制御情報を生成する信号周波数特性分析部を備えて構成されたことを特徴とする。

【0013】前記構成により、信号周波数特性分析部が、不要成分除去前の音声信号の周波数特性を分析して、可変手段を制御する制御情報を生成する。この制御情報に基づいて可変手段を制御してノイズの特性を可変することで、コンフォートノイズを生成する。

【0014】第5の発明に係るコンフォートノイズ発生装置は、前記第2又は第3の発明に係るコンフォートノイズ発生装置において、前記背景状況分析手段が、前記不要成分除去前の音声信号をLPC分析して前記可変手

段を制御する制御情報を生成する L P C 分析部を備えて構成されたことを特徴とする。

【0015】前記構成により、L P C 分析部が、不要成分除去前の音声信号を L P C 分析して、合成手段を制御する制御情報を生成する。この制御情報に基づいて可変手段を制御してノイズの特性を可変することで、コンフォートノイズを生成する。

【0016】第 6 の発明に係るコンフォートノイズ発生装置は、前記第 2 又は第 3 の発明に係るコンフォートノイズ発生装置において、前記背景状況分析手段が、予め測定したエンジン回転数、速度、エアコンの風量又はエンジン制御情報等の車両状況の変化に応じて変化する車内の背景雑音に対応したコンフォートノイズを前記可変手段に生成させる制御情報を格納する制御情報格納部と、前記車両状況の変化に基づいて前記制御情報格納部に格納された複数の制御情報のうち最適の情報を選択する制御情報選択部とからなることを特徴とする。

【0017】前記構成により、制御情報選択部が、エンジン回転数等の車両状況の変化に基づいて、制御情報格納部に格納された複数の制御情報のうち最適の情報を選択する。選択した制御情報に基づいて可変手段を制御してノイズの特性を可変することで、コンフォートノイズを生成する。

【0018】第 7 の発明に係るコンフォートノイズ発生装置は、前記第 1 乃至 6 のいずれか 1 の発明に係るコンフォートノイズ発生装置において、前記ノイズ発生手段が、一定レベルの白色雑音信号を発生させるノイズジェネレータと、前記信号レベル分析部で算出したゲインを前記ノイズジェネレータからの白色雑音信号にかけて前記音声信号のレベルに応じた白色雑音信号を生成する乗算器とから構成されたことを特徴とする。

【0019】前記構成により、ノイズジェネレータは、常時一定レベルの白色雑音信号を発生させる。一方、信号レベル分析部では、音声信号に基づいてゲインが算出される。そして、乗算器で、ノイズジェネレータからの白色雑音信号に、ゲインがかけられて、前記音声信号のレベルに応じた白色雑音信号が生成される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るコンフォートノイズ発生装置の実施形態について添付図面を参照しながら説明する。

【第 1 実施形態】図 1 に本発明の第 1 の実施形態を示す。本実施形態のコンフォートノイズ発生装置 100 は、N L P 102 で非線形処理された後の音声信号 S_{in}' に対して、非線形処理前の音声信号 S_{in} の周波数特性に応じたコンフォートノイズを生成して付加するための装置である。このため、コンフォートノイズ発生装置 100 は N L P 102 と並列に配設されている。

【0021】N L P 102 は、入力 101 にサンプル単位で入力される音声信号 S_{in} を受け、その信号のレベル

に応じて非線形処理を行い、不要成分を除去して音声信号 S_{in}' を出力する。さらに、非線形処理の動作状態 N S を後述の信号周波数特性分析部 106 とスイッチ 109 に出力してこれらの動作を制御する。

【0022】コンフォートノイズ発生装置 100 は、ノイズジェネレータ 103 と、信号レベル分析部 104 と、乗算器 105 と、信号周波数特性分析部 106 と、係数レジスタ 107 と、バンドパスフィルタ 108 と、スイッチ 109 と、加算器 110 とから構成されている。

【0023】ノイズジェネレータ 103 は、予め設定されたレベルの白色雑音信号 W N を発生させるノイズ発生手段である。このノイズジェネレータ 103 で発生した白色雑音信号 W N は乗算器 105 に出力される。

【0024】信号レベル分析部 104 は、N L P 102 で処理される前の音声信号 S_{in} の信号レベルを分析する装置である。この信号レベル分析部 104 は、音声信号 S_{in} の分析によってその信号パワーを測定し、そのレベルに応じたゲイン G N を算出して乗算器 105 に出力する。さらに、信号レベル分析部 104 は、信号パワー情報を信号周波数特性分析部 106 に出力する。

【0025】乗算器 105 は、ノイズジェネレータ 103 からの白色雑音信号 W N と、信号レベル分析部 104 からの分析結果であるゲイン G N とを乗算することでノイズ特性を可変して、入力 101 からの音声信号 S_{in} に応じたレベルの白色雑音信号 W N' を生成し、バンドパスフィルタ 108 に出力する。

【0026】信号周波数特性分析部 106 は、F F T などによって音声信号 S_{in} の周波数特性を分析する。この信号周波数特性分析部 106 の動作は、N L P 102 からの非線形処理の動作状態 N S によって制御される。即ち、信号周波数特性分析部 106 は、N L P 102 で非線形処理が行われていない場合は、音声信号 S_{in} の周波数特性を分析して、音声信号 S_{in} の背景雑音の周波数特性に最も近いバンドパスフィルタ係数を算出し、係数レジスタ 107 に格納する。N L P 102 で非線形処理が行われた場合は、係数レジスタ 107 に格納された係数を読み出し、フィルタ係数 B P としてバンドパスフィルタ 108 に出力する。このとき、係数レジスタ 107 に格納されたバンドパスフィルタ係数は、信号周波数特性分析部 106 による、新たな周波数特性分析があるまで保持される。また、係数レジスタ 107 に格納されるバンドパスフィルタ係数は、バンドパスフィルタ 108 の構成により複数の場合もある。なお、信号周波数特性分析部 106 及び係数レジスタ 107 で、不要成分除去前の音声信号の特性を分析する背景状況分析手段が構成されている。

【0027】バンドパスフィルタ 108 は、信号周波数特性分析部 106 からのフィルタ係数 B P によってバンドパスフィルタを構成する。この信号周波数特性分析部

106からのフィルタ係数BPによって構成されたバンドパスフィルタは、乗算器105からの白色雑音信号WN'にバンドパス処理を施して背景雑音としての信号CNを生成し、スイッチ109に出力する。なお、乗算器105及びバンドパスフィルタ108は、分析結果に応じてノイズジェネレータ103で発生するノイズの特性を可変してコンフォートノイズを生成する可変手段である。

【0028】スイッチ109は、NLP102からの非線形処理の動作状態NSによって開閉される。即ち、NLP102で非線形処理が行われた場合は、スイッチ109がONになり、バンドパスフィルタ108からの信号CNを加算器110に出力する。非線形処理が行われていない場合は、スイッチ109がOFFになり、信号CNは0が出力される。

【0029】加算器110は、生成されたコンフォートノイズを不要成分除去後の音声信号Sinに重畳する合成手段であり、スイッチ109がONのときに、バンドパスフィルタ108から出力される信号CNを、NLP102で処理された音声信号Sin'に加算して出力信号Soutを生成し、出力111へ出力する。

【動作】以上のように構成されたコンフォートノイズ発生装置100は以下のように動作する。

【0030】入力101には音声信号Sinがサンプル単位で入力される。NLP102は、入力101からの音声信号Sinを受け、信号のレベルに応じて非線形処理を行い、信号Sin'を出力する。

【0031】入力101からの音声信号Sinは、信号レベル分析部104及び信号周波数特性分析部106にも入力される。

【0032】信号レベル分析部104では、音声信号Sinの信号パワーを測定し、それに応じたゲインGNを算出して乗算器105に出力すると共に、信号パワー情報を分析データの1つとして信号周波数特性分析部106に出力する。一方、ノイズジェネレータ103では、一定レベルの白色雑音信号WNが常時、乗算器105に出力されている。乗算器105では、ノイズジェネレータ103から白色雑音信号WNと、信号レベル分析部104からのゲインGNとが乗算されて、音声信号Sinに応じたレベルの白色雑音信号WN'を生成し、バンドパスフィルタ108に出力する。

【0033】信号周波数特性分析部106は、NS信号による制御で、分析処理を行ったり、停止したりする。即ち、NLP102で非線形処理が行われていないときは、信号周波数特性分析部106が作動して、音声信号Sinの背景雑音の周波数特性に最も近いバンドパスフィルタ係数を算出し、係数レジスタ107に格納する。NLP102で非線形処理が行われたときは、係数レジスタ107に格納された係数を読み出し、フィルタ係数BPとしてバンドパスフィルタ108に出力する。

【0034】バンドパスフィルタ108では、前記信号周波数特性分析部106からのフィルタ係数BPによってバンドパスフィルタが構成され、乗算器105からの白色雑音信号WN'にバンドパス処理を施してコンフォートノイズとしての信号CNを生成する。

【0035】一方、スイッチ109では、NS信号によって、信号周波数特性分析部106が作動すると同時にON状態に設定されている。このため、バンドパスフィルタ108からの信号CNは、スイッチ109を介して加算器110に入力される。

【0036】そして、加算器110で、NLP102からの信号Sin'に、バンドパスフィルタ108からの信号CNが加算されて出力信号Soutを生成し、出力111へ出力する。

「効果」以上のように、NLP102での処理前の音声信号Sinの信号レベル及び周波数特性に基づいてコンフォートノイズを生成し、処理後の音声信号Sin'に付加するので、NLP102での処理の前後で、音声の断裂感、違和感を改善することができる。

【変形例】前記実施形態では、コンフォートノイズ発生装置100をNLP102に対して並列に設けたが、本発明のコンフォートノイズ発生装置100はこれに限らず、NLP的な動作をする他のシステム、たとえば他の構造のエコーキャンセラやノイズキャンセラなどにも適用することができ、これによって前記同様の作用、効果を奏することができる。

【第2実施形態】図2に本発明の第2の実施形態を示す。

【0037】本実施形態のコンフォートノイズ発生装置200の全体構成は、前記第1実施形態のコンフォートノイズ発生装置100とほぼ同様である。このため、同一部材には、同一名称（符号は異にする）を付して、その説明を省略する。

【0038】このコンフォートノイズ発生装置200では、背景状況分析手段としてLPC分析部206及び係数レジスタ207を用いた。LPC分析部206では、音声信号SinをLPC分析してタップ係数を計算し、係数レジスタ207に格納する。そして、NLP202で非線形処理が行われたとき、LPC分析部206では、係数レジスタ207に格納した係数をタップ係数TPとして合成フィルタ208に出力する。

【0039】合成フィルタ208は、LPC分析部206から出力されるフィルタ係数TPによって合成フィルタを構成する。この合成フィルタ208で、乗算器205からの白色雑音信号WN'を励振源として信号CNを出力する。

【0040】これ以外の構成及び動作は、前記第1実施形態と同様である。

【効果】前記構成のコンフォートノイズ発生装置200では、背景状況分析手段としてLPC分析部206及び

係数レジスタ 207 を用いることにより、NLP 動作前後の背景雑音の音色を整えて、音声の断裂感などの不自然さを改善することができる。

〔変形例〕本実施形態に係る発明は、前記第 1 実施形態と同様に、NLP 的な動作をする他のシステム、たとえば他の構造のエコーキャンセラやノイズキャンセラなどにも適用することができる。

〔第 3 実施形態〕図 3 に本発明の第 3 の実施形態を示す。

【0041】本実施形態のコンフォートノイズ発生装置 300 の全体構成は、前記第 1 実施形態のコンフォートノイズ発生装置 100 とほぼ同様である。このため、同一部材には、同一名称（符号は異にする）を付して、その説明を省略する。なお、本実施形態は、車両搭載のカーキットに用いるエコーキャンセラなどを想定したものである。

【0042】本実施形態のコンフォートノイズ発生装置 300 では、分析する背景状況として、車両のエンジンの回転数情報 Rev を用いる。このエンジンの回転数情報 Rev は、車両の回転計やエンジン制御コンピュータなどから取得し、入力 306 から入力される。

【0043】背景状況分析手段は、フィルタ係数選択部 307 とフィルタ係数格納部 308 とから構成されている。

【0044】フィルタ係数選択部 307 は、入力 306 から取り込まれるエンジンの回転数情報 Rev 及び信号レベル分析部 304 から取り込まれる信号パワー情報を受けて、フィルタ係数格納部 308 から最適のバンドパスフィルタ係数を選択し、フィルタ係数 BP としてバンドパスフィルタ 309 に出力する。なお、このフィルタ係数選択部 307 は、前記第 1 実施形態と同様に、NLP 302 からの非線形処理の動作状態 NS によって動作制御が行われる。

【0045】フィルタ係数格納部 308 には複数のバンドパスフィルタ係数が格納されている。この複数のバンドパスフィルタ係数は、実際のエンジン回転数、ノイズレベル及び音声信号 S_{in} の信号パワーとの関係で予め設定された係数であり、エンジン回転数及び音声信号 S_{in} の信号パワーと関係付けてフィルタ係数格納部 308 に格納されている。

【0046】これにより、フィルタ係数選択部 307 は、前述のように、エンジンの回転数情報 Rev 等によって、フィルタ係数格納部 308 から最適のバンドパスフィルタ係数を選択し、バンドパスフィルタ 309 に出力する。

【0047】これは、車両内部の背景雑音において、稼働中のエンジンのノイズが支配的である場合は、背景雑音はエンジンの回転数に関係した周波数特性を示すことによる。

【0048】以上のように構成されたコンフォートノイ

ズ発生装置 300 では、エンジン回転数を背景状況分析情報として取り込み、前記第 1 実施形態と同様に動作する。

【0049】このように、エンジン回転数の情報を、分析する背景状況として用いることにより、最適なフィルタ係数 BP を選択することができる。これにより、ノイズジェネレータ 303 からの白色雑音にバンドパス処理を施して、処理後の音声信号 S_{in} に付加することで、NLP 動作前後の背景雑音の音色を整えて、音声の断裂感を改善することができる。

【0050】また、フィルタ係数をプリセットにすることで、計算量を削減することができる。

【0051】また、このコンフォートノイズ発生装置 300 は、車両搭載のカーキットであればエコーキャンセラに限定するものではなく、NLP 的な動作をする他のシステム、たとえば他の構造のエコーキャンセラやノイズキャンセラなどにも適用することができる。

〔第 4 実施形態〕図 4 に本発明の第 4 の実施形態を示す。

【0052】本実施形態のコンフォートノイズ発生装置 400 の全体構成は、前記第 3 実施形態のコンフォートノイズ発生装置 300 とほぼ同様である。このため、同一部材には、同一名称（符号は異にする）を付して、その説明を省略する。

【0053】本実施形態のコンフォートノイズ発生装置 400 では、分析する背景状況として、車両の速度情報 SP を用いる。この速度情報 SP は、車両の速度計やエンジン制御コンピュータなどから取得し、入力 406 から入力される。

【0054】背景状況分析手段は、フィルタ係数選択部 407 とフィルタ係数格納部 408 とから構成されている。

【0055】フィルタ係数選択部 407 は、入力 406 から取り込まれる速度情報 Rev 及び信号レベル分析部 404 から取り込まれる信号パワー情報を受けて、フィルタ係数格納部 408 から最適のバンドパスフィルタ係数を選択し、フィルタ係数 BP としてバンドパスフィルタ 409 に出力する。なお、このフィルタ係数選択部 407 は、前記第 1 実施形態と同様に、NLP 402 からの非線形処理の動作状態 NS によって動作制御が行われる。

【0056】フィルタ係数格納部 408 には複数のバンドパスフィルタ係数が格納されている。この複数のバンドパスフィルタ係数は、実際の車両の速度、ノイズレベル及び音声信号 S_{in} の信号パワーとの関係で予め設定された係数であり、車両の速度及び音声信号 S_{in} の信号パワーと関係付けてフィルタ係数格納部 408 に格納されている。

【0057】これにより、フィルタ係数選択部 407 は、前述のように、車両の速度情報 Rev 等によって、フ

フィルタ係数格納部408から最適のバンドパスフィルタ係数を選択し、バンドパスフィルタ409に出力する。

【0058】これは、車両内部の背景雑音において、車両の速度上昇によるロードノイズ、風きり音などが支配的である場合、背景雑音は車両速度に関連した周波数特性を示すことによる。

【0059】以上のように構成されたコンフォートノイズ発生装置400では、車両の速度を背景状況分析情報として取り込み、前記第1実施形態と同様に動作する。

【0060】このように、車両の速度情報を、分析する背景状況として用いることにより、最適なフィルタ係数BPを選択することができる。これにより、前記第1実施形態と同様に、NLP動作前後の背景雑音の音色を整えて、音声の断裂感を改善することができる。

【0061】また、フィルタ係数をプリセットにすることで、計算量を削減することができる。

【0062】また、このコンフォートノイズ発生装置400は、エコーキャンセラに限定するものではなく、NLP的な動作をする他のシステム、たとえば他の構成のエコーキャンセラやノイズキャンセラなどにも適用することができる。

〔第5実施形態〕図5に本発明の第5の実施形態を示す。

【0063】この実施形態も、前記第3及び第4実施形態同様に、車両搭載のカーキットに用いるエコーキャンセラなどを想定している。全体の構成は第3実施形態とほぼ同じであるので、異なる部分のみ説明する。

【0064】本実施形態のコンフォートノイズ発生装置500では、分析する背景状況として、車両のエアコンの風量制御情報ACを用いる。この車両のエアコンの風量制御情報ACは、車両のエアコンの制御コンピュータから取得し、入力506から入力される。

【0065】背景状況分析手段は、フィルタ係数選択部507とフィルタ係数格納部508とから構成されている。

【0066】フィルタ係数選択部507は、入力506から取り込まれるエアコンの風量制御情報AC及び信号レベル分析部504から取り込まれる信号パワー情報を受けて、フィルタ係数格納部508から最適のバンドパスフィルタ係数を選択し、フィルタ係数BPとしてバンドパスフィルタ509に出力する。なお、このフィルタ係数選択部507は、前記第1実施形態と同様に、NLP502からの非線形処理の動作状態NSによって動作制御が行われる。

【0067】フィルタ係数格納部508には複数のバンドパスフィルタ係数が格納されている。この複数のバンドパスフィルタ係数は、実際のエアコンの風量、ノイズレベル及び音声信号S_{in}の信号パワーとの関係で予め設定された係数であり、エアコンの風量及び音声信号S_{in}の信号パワーと関係付けてフィルタ係数格納部508に

格納されている。

【0068】これにより、フィルタ係数選択部507は、前述のように、エアコンの風量情報等によって、フィルタ係数格納部508から最適のバンドパスフィルタ係数を選択し、バンドパスフィルタ509に出力する。

【0069】これは、車両内部の背景雑音において、車両のエアコンの吹き出しに起因するノイズが支配的である場合（車両の遮音性がよく、相対的にエアコンの吹き出しに起因するノイズが大きい車種などの場合）、背景雑音はこのエアコンの風量に関連した周波数特性を示すことによる。

【0070】以上のように構成されたコンフォートノイズ発生装置500では、エアコンの風量を背景状況分析情報として取り込み、前記第1実施形態と同様に動作する。

【0071】このように、エアコンの風量情報を、分析する背景状況として用いることにより、最適なフィルタ係数BPを選択することができる。これにより、前記第1実施形態と同様に、NLP動作前後の背景雑音の音色を整えて、音声の断裂感を改善することができる。

【0072】また、フィルタ係数をプリセットにすることで、計算量を削減することができる。

【0073】また、このコンフォートノイズ発生装置500は、エアコンの風量情報を入手する手段があれば、車両搭載のみならず、屋内で利用するハンズフリーホンシステム、ノイズキャンセラなどへの応用も可能である。

〔第6実施形態〕図6に本発明の第6の実施形態を示す。

【0074】この実施形態も、前記第3、4及び第5実施形態同様に、車両搭載のカーキットに用いるエコーキャンセラなどを想定している。全体の構成は第3実施形態とほぼ同じであるので、異なる部分のみ説明する。

【0075】本実施形態のコンフォートノイズ発生装置600では、分析する背景状況として、エンジン制御情報EGCを用いる。このエンジン制御情報EGCは、各種の情報を取り込み、それらを統合してエンジンを制御する情報である。具体的には、エンジン制御情報入力部606に車両のエンジン制御コンピュータ（ECU）などから、各種の制御情報が入力され、これらを統合したエンジン制御情報EGCが出力される。このとき入力される各種の制御情報は、アクセル開度、エンジン回転数、燃料噴射量などのエンジン制御の為の情報である。このエンジン制御情報EGCは、フィルタ係数選択部607に入力される。

【0076】背景状況分析手段は、フィルタ係数選択部607とフィルタ係数格納部608とから構成されている。

【0077】フィルタ係数選択部607は、エンジン制御情報入力部606から取り込まれるエンジン制御情報

E g C及び信号レベル分析部604から取り込まれる信号パワー情報を受けて、フィルタ係数格納部608から最適のバンドパスフィルタ係数を選択し、フィルタ係数B Pとしてバンドパスフィルタ609に出力する。なお、このフィルタ係数選択部607は、前記第1実施形態と同様に、NLP602からの非線形処理の動作状態N Sによって動作制御が行われる。

【0078】フィルタ係数格納部608には複数のバンドパスフィルタ係数が格納されている。この複数のバンドパスフィルタ係数は、エンジン制御情報E g C、ノイズレベル及び音声信号S inの信号パワーとの関係で予め設定された係数であり、エンジン制御情報E g C及び音声信号S inの信号パワーと関係付けてフィルタ係数格納部608に格納されている。

【0079】これにより、フィルタ係数選択部607は、前述のように、エンジン制御情報E g C等によって、フィルタ係数格納部608から最適のバンドパスフィルタ係数を選択し、バンドパスフィルタ609に出力する。

【0080】これは、車両内部の背景雑音において、車両のエンジンノイズが支配的で、かつ、これがエンジンの稼働状態（アクセルのON/OFF、出力状態）に依存する場合（エンジンノイズに特色のある車種などの場合）、背景雑音はこのエンジン制御情報に関係した周波数特性を示すことによる。

【0081】以上のように構成されたコンフォートノイズ発生装置600では、エンジン制御情報E g Cを背景状況分析情報として取り込み、前記第1実施形態と同様に動作する。

【0082】このように、エンジン制御情報E g Cを、分析する背景状況として用いることにより、最適なフィルタ係数B Pを選択することができる。これにより、前記第1実施形態と同様に、NLP動作前後の背景雑音の音色を整えて、音声の断裂感を改善することができる。

【0083】また、フィルタ係数をプリセットにするこ

とで、計算量を削減することができる。

【0084】また、コンフォートノイズ発生装置600は、車両搭載のカーキットであればエコーキャンセラに限定するものではなく、NLP的な動作をする他のシステム、たとえばノイズキャンセラなどにも適用可能である。

【0085】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明に係るコンフォートノイズ発生装置によれば、次のような効果を奏することができる。

【0086】NLP等による不要成分が除去される前の音声信号の背景状況等に基づいてコンフォートノイズを生成し、不要成分除去後の音声信号に付加するので、音声信号の処理の前後で、音声の断裂感、違和感を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るコンフォートノイズ発生装置を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係るコンフォートノイズ発生装置を示す機能ブロック図である。

【図3】本発明の第3実施形態に係るコンフォートノイズ発生装置を示す機能ブロック図である。

【図4】本発明の第4実施形態に係るコンフォートノイズ発生装置を示す機能ブロック図である。

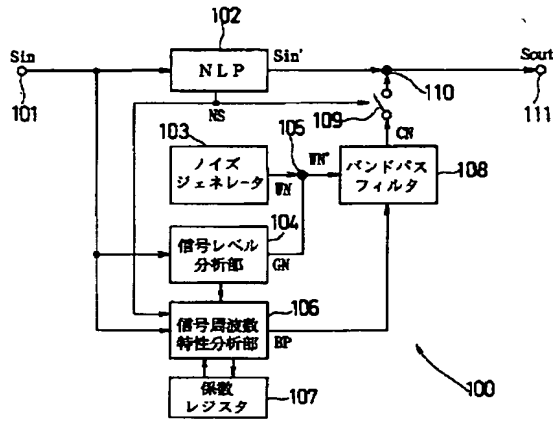
【図5】本発明の第5実施形態に係るコンフォートノイズ発生装置を示す機能ブロック図である。

【図6】本発明の第6実施形態に係るコンフォートノイズ発生装置を示す機能ブロック図である。

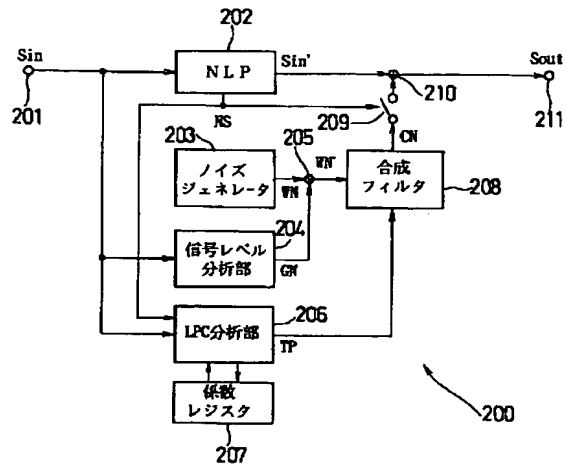
【符号の説明】

100：コンフォートノイズ発生装置、101：入力、102：NLP、103：ノイズジェネレータ、104：信号レベル分析部、105：乗算器、106：信号周波数特性分析部、107：係数レジスタ、108：バンドパスフィルタ、109：スイッチ、110：加算器、111：出力。

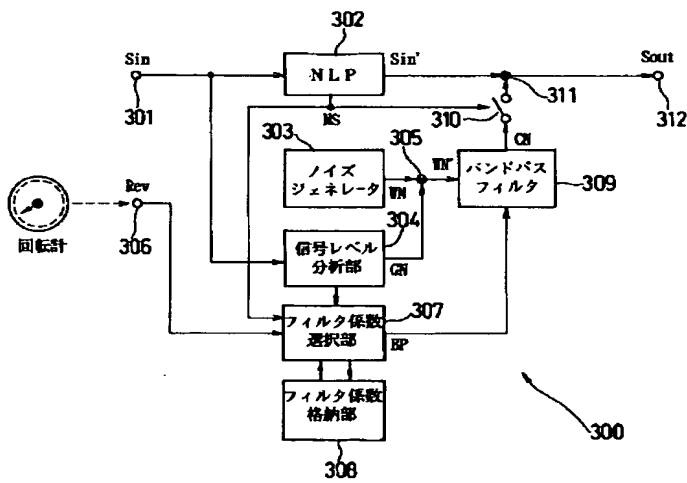
【図1】



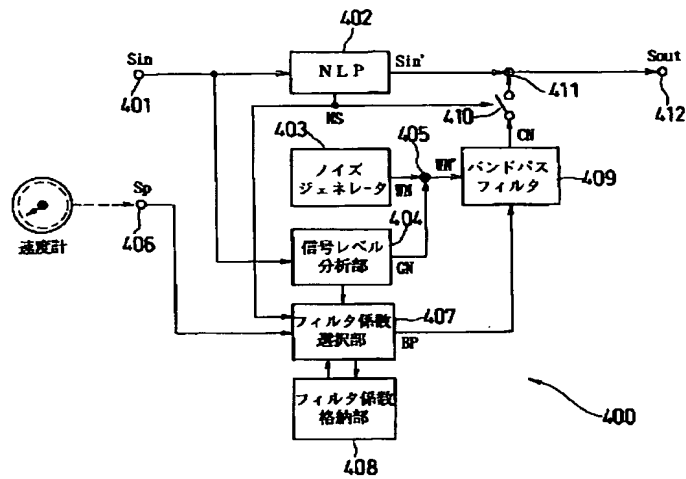
【図2】



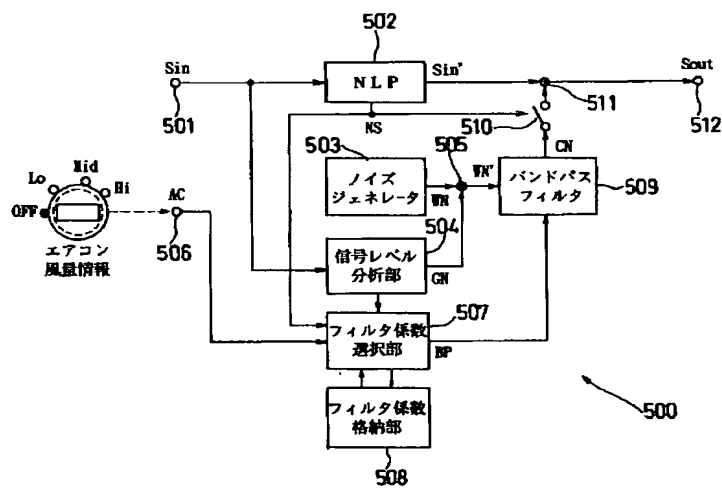
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

